Aus der Augenklinik der Universität Tübingen

Geschäftsführender Direktor: **Professor Dr. H.-J. Thiel**

»Augendruck bei alten Menschen«

Inaugural-Dissertation zur
Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der

Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)

der

Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Heiner Unterberg
aus Mülheim/Ruhr

1981

Aus der Augenklinik der Universität
Tübingen

Geschäftsführender Direktor:
Professor Dr. H.-J. Thiel

" Augendruck bei alten Menschen "

Inaugural-Dissertation zur
Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der

Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)

der

Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Heiner Unterberg
aus Mülheim/Ruhr

1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. G. Rassner

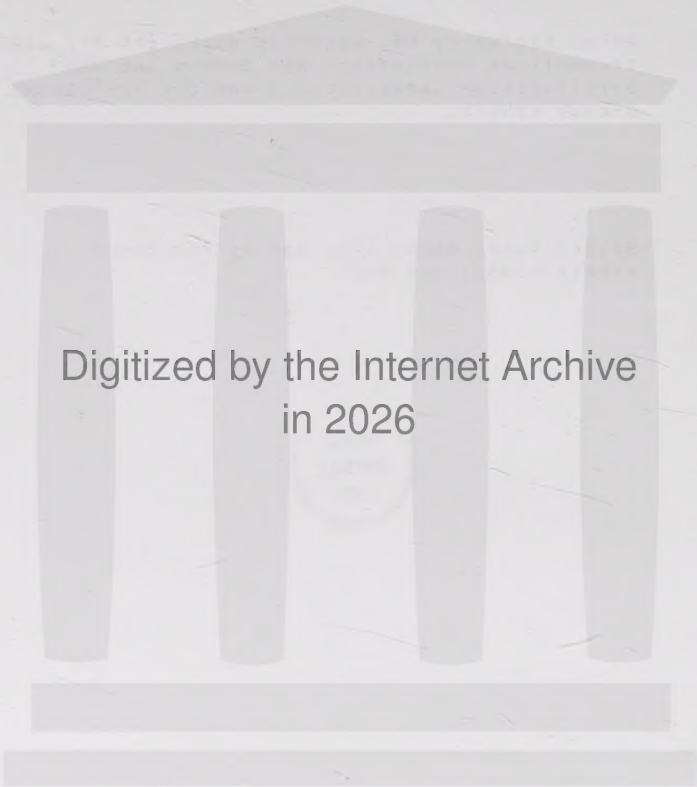
1. Berichterstatter: Professor Dr. R. Dannheim

(Professor Dr. G.O.H.Naumann)

2. Berichterstatter: Professor Dr. H.-J. Thiel

Herrn Professor Dr. Dannheim danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die bereitwillige Unterstützung bei der Ausführung dieser Arbeit.

Meinem Vater danke ich, daß er mir diese Arbeit ermöglicht hat.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548919_0055

Inhaltsverzeichnis

I.	Aufgabe und Literaturübersicht	1
II.	Untersuchter Personenkreis und Methodik	3
III.	Ergebnisse	6
IV.	Diskussion	13
V.	Zusammenfassung	18
	Literaturverzeichnis	19
	Lebenslauf	22

I. Aufgabe und Literaturübersicht

In der Literatur findet man über die Änderung des intraokularen Druckes im Laufe des Lebens, über einen Seitenunterschied des Augendruckes, über einen Geschlechtsunterschied, sowie über den Wert der Meßmethode des Augendruckes widersprüchliche Ausführungen. Dabei ist die Anzahl der Messungen bei Menschen jenseits des 70. Lebensjahres meist klein.

DRAEGER fand, daß der i. o. Druck mit zunehmendem Alter ansteigt. ARMALY (1965), DAVID, HOLLOWS, RUPPRECHT und WORTHEN veröffentlichten ähnliche Berichte, in denen der i. o. Druck mit zunehmendem Alter anstieg.

KIMMERLE dagegen konnte mit seinen Messungen keinen altersabhängigen Anstieg des Augendruckes nachweisen. JOHNSON sah gleichfalls keinen Unterschied der Augendruckwerte bei Männern und Frauen im Alter. Dagegen fand EISELE bei zunehmendem Alter eine Abnahme des Augendruckes.

Die Gruppe der "alten Menschen" reicht bei den meisten Autoren nur bis zum 70. Lebensjahr. Nur RUPPRECHT führte in seinen Untersuchungen eine Altersgruppe bis zu 79 Jahren an.

WORTHEN wies darauf hin, daß auch die Standardabweichung mit zunehmendem Alter anstieg.

ARMALY und auch HOLLOWS fanden bei Frauen jenseits des 40. Lebensjahres einen höheren Druck als bei Männern des gleichen Alters. Auch WORTHEN ermittelte Auswirkungen von Alter und Geschlecht auf die Standardabweichung des i. o. Druckes, wobei Männer eine höhere Standardabweichung aufwiesen als vergleichbare Frauen. Einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen beschrieb JOHNSON. Demgegenüber beobachtete KIMMERLE keine Zunahme des Augendruckes bei Frauen und Männer jenseits des 40. Lebensjahres.

Mit dem Applanationstonometer fand KIMMERLE bei Frauen einen statistisch gesicherten Unterschied des Druckes am rechten und linken Auge, der bei Männern nicht signifikant auftrat. EISELE berichtete über einen gleichartigen signifikanten Seitenunterschied, wobei der Druck des rechten Auges höher war als der des linken. HADEN fand mit dem Schiötz-Tonometer auf dem rechten Auge einen 0,5 mmHg höheren Druck als auf dem linken Auge. Dieselbe Feststellung machte RUPPRECHT. BLAXTER bezifferte die Druckunterschiede zwischen rechtem und linkem Auge auf durchschnittlich drei bis fünf mmHg. Keinen Unterschied zwischen beiden Augen fanden dagegen HOLLOWS und PHELPS.

KRIEGELSTEIN und WALLER berichten über signifikant niedrigere Werte bei der Schiötz-Messung gegenüber der Applanationsmethode.

KUBIN fand an glaukomkranken Augen keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Methoden.

DRAEGER ist der Meinung, daß eine Abnahme des Rigiditätskoeffizienten in höherem Alter zu einer niedrigeren Anzeige des Schiötz-Tonometers führe.

II. Untersuchter Personenkreis und Methodik

Es wurden 214 Personen, davon 121 Frauen und 93 Männer zwischen 55 und 65 Jahren gemessen (Gruppe I). In der Gruppe II wurden 199 Personen (152 weibliche und 47 männliche) gemessen, die alle 75 Jahre und älter waren. Die Altersverteilung ergeben die Tab. 1 und 2 .

Die Auswahl der Patienten war rein zufällig. In einer Augenarztpraxis, in Krankenhäusern und Altersheimen wurden alle bereitwilligen Patienten gemessen, bei denen weder ein Glaukom noch eine andere schwere Augenkrankheit oder eine vorausgegangene Augenoperation bekannt waren. Alle Patienten wurden liegend von dem selben geübten Untersucher tonometriert, nachdem sie mit einem Tropfen Thilorbin® anästhesiert worden waren.

Tab. 1: Altersverteilung in Gruppe I

Jahre	Männer	Frauen
55	7	19
56	10	11
57	8	11
58	7	5
59	6	10
60	9	6
61	6	3
62	8	8
63	11	12
64	12	15
65	9	21
Gesamt	93	121

Tab. 2: Altersverteilung in Gruppe II

Jahre	Männer	Frauen
75	5	20
76	1	21
77	4	11
78	1	15
79	5	16
80	7	8
81	6	11
82	6	7
83	1	4
84	2	11
85	1	6
86	4	12
87	-	3
88	2	2
89	1	1
90	1	2
91	-	2
Gesamt	47	152

Die Messungen erfolgten immer zuerst am rechten und dann am linken Auge mit einem geeichten Handapplanationstonometer nach Draeger. Danach wurde in der gleichen Reihenfolge mit einem geeichten Schiötz-Tonometer mit einem Stempelgewicht von 7,5 g der Augendruck gemessen. +

III. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden zusammengefaßt in den Tab. 3 bis 6. Der mittlere Druck war danach beim Applanieren niedriger als bei der Schiötz-Tonometrie, bei den Frauen höher als bei den Männern, bei alten Probanden niedriger als bei jungen und - mit Ausnahme der alten weiblichen Probanden - am rechten Auge höher als am linken.

+ Die rechnerische und statistische Aufarbeitung übernahm Herr Gerhard Schubring vom Zentrum für Datenverarbeitung der Universität Tübingen (Direktor: Prof. Dr. Martin Graef), für dessen Hilfe herzlich gedankt sei.

Tab. 3: Gruppe I, Männer ($\bar{x} \pm s$)

Anzahl	Seite	Applanation	Schiötz
93	rechts	14,75 ± 2,88	16,67 ± 3,12
	links	14,46 ± 2,48	16,55 ± 2,86

Tab. 4: Gruppe I, Frauen ($\bar{x} \pm s$)

Anzahl	Seite	Applanation	Schiötz
121	rechts	15,01 ± 2,30	16,95 ± 2,60
	links	14,71 ± 2,32	16,70 ± 2,51

Tab. 5: Gruppe II, Männer ($\bar{x} \pm s$)

Anzahl	Seite	Applanation	Schiötz
47	rechts	13,02 ± 3,06	15,59 ± 3,35
	links	12,85 ± 2,85	15,61 ± 2,93

Tab. 6: Gruppe II, Frauen ($\bar{x} \pm s$)

Anzahl	Seite	Applanation	Schiötz
152	rechts	14,17 ± 2,63	16,67 ± 2,71
	links	14,51 ± 2,57	16,80 ± 2,47

Aus den Tab. 7 bis 10 ersieht man den mittleren Augendruck und den Differenzwert (Unterschied von Applanation und Schiötz) für die verschiedenen Altersklassen.

Tab. 7: Männer, mittlerer Druck je Altersklasse ($\bar{x} \pm s$)

Alter	rechtes Auge		linkes Auge	
	Applanation	Schiötz	Applanation	Schiötz
55-59 n=38	15,08±2,61	16,62±2,47	14,37±2,52	16,09±2,33
60-64 n=46	14,74±3,03	16,09±3,32	14,40±2,42	15,80±2,91
75-79 n=16	12,67±3,15	14,70±3,01	12,77±3,47	14,28±3,26
80-84 n=22	13,68±3,50	15,80±3,80	13,64±2,65	15,82±3,29
über 85 n=9	12,33±1,22	14,89±2,42	11,89±2,26	14,89±2,26

Tab. 8: Frauen, mittlerer Druck je Altersklasse ($\bar{x} \pm s$)

Alter	rechtes Auge		linkes Auge	
	Applanation	Schiötz	Applanation	Schiötz
55-59 n=56	$15,39 \pm 2,14$	$16,89 \pm 2,48$	$15,09 \pm 2,27$	$16,50 \pm 2,49$
60-64 n=44	$14,59 \pm 2,61$	$16,09 \pm 2,85$	$14,25 \pm 2,51$	$15,80 \pm 2,78$
75-79 n=83	$14,35 \pm 2,32$	$16,60 \pm 2,54$	$14,80 \pm 2,30$	$16,67 \pm 2,57$
80-84 n=41	$13,93 \pm 3,07$	$16,11 \pm 2,48$	$14,24 \pm 2,84$	$16,30 \pm 2,23$
über 85 n=28	$14,11 \pm 2,91$	$15,71 \pm 3,36$	$14,11 \pm 2,94$	$16,05 \pm 3,24$

Tab. 9: Differenzwerte, Männer

Alter	n	rechts	links
55-59	38	-1,54	-1,72
60-64	46	-1,35	-1,40
75-79	16	-2,03	-1,51
80-84	22	-2,12	-2,18
über 85	9	-2,56	-3,00

Tab. 10: Differenzwerte, Frauen

Alter	n	rechts	links
55-59	56	-1,50	-1,41
60-64	44	-1,50	-1,55
75-79	83	-2,25	-1,87
80-84	41	-2,16	-2,06
über 85	28	-1,60	-1,94

Um nun statistisch gesicherte Aussagen über die gefundenen Unterschiede machen zu könnèn, wurden die Ergebnisse einer vierfaktoriellen Varianzanalyse unterzogen. Die vier Faktoren waren Alter, Geschlecht, rechtes und linkes Auge und die Meßmethode.

Signifikante Unterschiede bestanden beim Alter. In der Gruppe II, also der Gruppe von Menschen über 75 Jahren, war der Druck niedriger als in der jüngeren Vergleichsgruppe I. Der Korrelationskoeffizient betrug hier 0,998, was einem Signifikanzniveau von 0,002 entspricht. Eine weitere Feststellung ergibt sich aus den Tab. 7 und 8. Der Augendruck fiel mit zunehmendem Alter kontinuierlich ab, wobei die Abnahme bei männlichen Probanden stärker war als bei weiblichen.

Es wurde festgestellt, daß die Standardabweichung mit zunehmendem Alter sowohl bei Männern als auch bei Frauen stetig anstieg. Nimmt man die männlichen Probanden über 85 Jahre aus, so trat diese Beobachtung bei allen Altersklassen auf. Auch konnte gezeigt werden, daß der Differenzwert mit zunehmendem Alter bei beiden Geschlechtern negativer, also größer wurde.

Einen signifikanten Unterschied ergab auch der Vergleich der Geschlechter. Die männlichen Probanden hatten einen wesentlich niedrigeren Augendruck als die weiblichen. Der Korrelationskoeffizient betrug 0,995, was einem Signifikanzniveau von 0,005 entspricht.

Der Unterschied beim Rechts-Links-Vergleich war bei keiner Patientengruppe signifikant.

Dagegen ergab die Auswertung der Meßmethode einen signifikanten Unterschied, wobei der Korrelationskoeffizient 1,000 betrug. Die Meßwerte des Schiötz-Tonometers waren wesentlich höher, als die des Handapplanationstonometers. Die Varianzanalyse ergab ferner noch eine signifikante Wechselwirkung zwischen Alter und Meßmethode. Die Werte, die im Alter mit dem Schiötz-Tonometer gemessen wurden, waren sehr viel höher als die des Applanationstonometers. Die Meßwerte des Schiötz-Tonometers sanken zwar mit zunehmendem Alter auch, blieben aber gegenüber den im Alter stark gesunkenen Werten des Applanationstonometers sehr viel höher, wie Tab. 7 und 8 veranschaulichen. Der Korrelationskoeffizient für diese Beobachtung betrug 0,999, was einem Signifikanzniveau von 0,001 entspricht.

IV. Diskussion

DRAEGER, ARMALY, HOLLOWS, RUPPRECHT, WORTHEN sowie DAVID fanden im Alter einen Anstieg des Augendruckes. Dies konnte durch die vorliegende Untersuchung nicht bestätigt werden. EISELE hatte bei der Auswertung seines kleinen Materials vermutet, daß mit zunehmendem Lebensalter der Augendruck sinkt. Diese Beobachtung konnte jetzt statistisch gesichert werden (Tab. 7 und 8).

Dabei stützt sich die vorliegende Untersuchung auf ein Patientengut, das im Vergleich zur Literatur ein sehr hohes durchschnittliches Lebensalter erreicht hatte. (Tab. 1 und 2).

Signifikant niedrige Augendruckwerte von Menschen jenseits des 75. Lebensjahres wurden sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Probanden gefunden. Bei einer genaueren Aufteilung in Altersklassen (Tab. 7 und 8) fand sich ein kontinuierliches Absinken des Augendruckes mit zunehmendem Alter.

Die Feststellung von WORTHEN, wonach die Standardabweichung mit zunehmendem Alter vor allem bei Männern größer wurde, konnte bestätigt werden.

Beim Vergleich von Männern und Frauen wurden ähnlich signifikante Unterschiede gefunden, wie sie schon früher beschrieben worden waren, so zum Beispiel von ARMALY und HOLLOWS. In beiden Altersgruppen der vorliegenden Studie wiesen die Frauen einen signifikant höheren Augendruck auf als die Männer. Diese Beobachtung versuchte ARMALY damit zu erklären, daß die weiblichen Sexualhormone den i. o. Druck erhöhen. Diese Erklärung scheint jetzt jedoch unwahrscheinlich, weil der Unterschied bei alten Frauen noch größer war als bei jungen.

RUPPRECHT und EISELE hatten einen Rechts- Links-Unterschied gefunden, wobei das rechte Auge einen höheren Druck aufwies als das linke. KIMMERLE berichtete über den gleichen Unterschied, der aber nur für Frauen signifikant war. Als mögliche Erklärung hierfür nahm er an, daß dadurch, daß immer zuerst das rechte Auge gemessen worden war, ein drucksenkender Effekt auf das linke Auge ausgeübt wurde. In den vorliegenden Ergebnissen ließ sich bei den Männern und bei den jungen Frauen ein entsprechender, aber nicht signifikanter Seitenunterschied finden. Dies entspricht den Untersuchungen von HOLLOWS und PHELPS.

Die Meinungen über das zuverlässigste Meßgerät zur Bestimmung des Augendruckes sind größtenteils einheitlich. Fast alle Autoren zogen ein Applanationstonometer dem Schiötz-Meßgerät vor.

Auch die Körperlage, in der sich die Patienten zum Zeitpunkt der Messung befinden, hat einen Einfluß auf das Meßergebnis. So berichteten ANDERSON und GRANT sowie GALIN über signifikant höhere Augendruckwerte, wenn die Probanden im Liegen gemessen wurden. Aus Vergleichsgründen waren deshalb bei der vorliegenden Untersuchung beide Messungen im Liegen erfolgt.

KRIEGELSTEIN und LANGHAM gelangten zu der Ansicht, daß das Schiötz-Tonometer bei Rückenlage den Augendruck nur unzuverlässig anzeige. Genaue Ergebnisse seien nur bei überstrecktem Hals zu erwarten, wobei respiratorische und vasomotorische Schwankungen Druckänderungen zwischen 0,5 und 7 mm Hg zu Folge hätten.

Beim Vergleich beider Meßverfahren zeige das Schiötz-Tonometer zu niedrige Werte an (KUBIN und DANNHEIM, KRIEGELSTEIN und WALLER, LEYDHECKER, WORTHEN). In der vorliegenden Untersuchung an alten Menschen fielen aber die Schiötz-Werte in beiden Altersklassen und bei beiden Geschlechtern erheblich höher aus als die Messungen mit dem Handapplanationstonometer. Beim alten Menschen hatte SACHSENWEGER Einlagerungen von Fett, Kalk und Kollagen in die Sklerafasern gefunden. Diese lassen die Augapfelhüllen weniger dehnbar und steifer werden. Das Maß der Verformbarkeit wird Rigiditätskoeffizient genannt. Er müßte beim alten Menschen deshalb größer werden, wodurch das Impressionstonometer nach Schiötz wegen der geringeren Nachgiebigkeit der Augapfelhüllen einen zu hohen Druck anzeigen würde.

Des weiteren könnte man erwarten, daß die Sklerose der Gefäßwände das Blutvolumen im Auge verringert und dadurch die auspreßbare Flüssigkeitsmenge kleiner ist. Auch dies würde bei der Schiötz-Tonometrie zu höheren Druckwerten führen.

Als Maß der Rigidität hatte SCHMIDT (1957) den sogenannten Differenzwert als Differenz zwischen Applanation- und Schiötz-Tonometrie eingeführt. Ist der Koeffizient der Rigidität groß, so ist der Differenzwert klein und das Schiötz-Tonometer zeigt einen zu hohen Druck an.

Die Differenzwerte in der vorliegenden Untersuchung wurden mit zunehmendem Alter (Tab. 9 und 10) bei beiden Geschlechtern negativer, wobei nur die Männer über 85 Jahren eine Ausnahme machten. Dies bedeutet, daß mit zunehmendem Alter der Rigiditätskoeffizient tatsächlich größer wird, was auch die Ergebnisse von FRIEDENWALD, LEYDHECKER und GOODSIDE bestätigten. Damit erklärt sich aber auch der in früheren Arbeiten mit dem Schiötz-Tonometer gefundene Druckanstieg bei älteren Menschen.

Als wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchung zeigte sich, daß der tatsächliche Augendruck beim Menschen in sehr hohem Alter signifikant niedriger ist als bei einem jüngeren Vergleichskollektiv. Dies ist überraschend, weil ROHEN im Alter eine Fibrose und Hyalinose des Trabekelwerkes gefunden hatte. Dies würde aber zu einem Anstieg des intraokularen Druckes führen.

Die jetzt gefundene Druckabnahme muß deshalb Folge einer erheblichen Einschränkung der Kammerwasserproduktion sein, wie sie auch ROTHER mit zunehmendem Lebensalter gefunden hatte. Als Ursache hierfür nahmen er und SACHSENWEGER eine Verdickung der Membrana limitans interna an den Gefäßen des Ziliarkörpers sowie eine teilweise Verlegung seiner Gefäße an.

V. Zusammenfassung

In der Altersgruppe I (55 bis 65 Jahre) wurde bei 214 Personen (121 Frauen, 93 Männer) im Liegen der Augendruck mit einem geeichten Schiötz-Tonometer sowie einem geeichten Handapplanationstonometer nach Draeger gemessen. Die gleichen Messungen erfolgten in der Altersgruppe II (75 bis 91 Jahre) bei 199 Probanden (152 Frauen, 47 Männer).

Der Augendruck war bei den sehr alten Menschen signifikant niedriger als bei den jüngeren. Dies wurde für beide Geschlechter statistisch gesichert, wobei die Frauen einen signifikant höheren Druck hatten als die Männer.

Ein ebenfalls signifikanter Unterschied fand sich bei der Meßmethode, wobei das Schiötz-Tonometer höhere Werte lieferte als das Applanationstonometer. Als Erklärung muß man annehmen, daß die Verformbarkeit der Augapfelhüllen mit zunehmendem Alter geringer wird, so daß das Schiötz-Tonometer zu hohe Werte anzeigt.

Keinen statistisch gesicherten Unterschied ergab der Vergleich der rechten und linken Augen der Patienten.

Literaturverzeichnis

ANDERSON, R.R. und W.M. GRANT: The influence of position on intraocular pressure. Invest. Ophthal. 12, 204-212 (1973)

ARMALY, M.F.: On the distribution of applanation pressure. Statistical feature and the effect of age, sex. and Family history of glaucoma. Arch. Ophthal. 73, 11-18 (1965)

ARMALY, M.F.: Glaucoma. Arch. Ophthal. 88, 439-460 (1972)

BLAXTER, P.L.: The early diagnosis of glaucoma. Trans. ophthal. Soc. U.K. 76, 15-24 (1956)

DAVID, R. et al.: Ocular Hypertension - a long term follow up of treated and untreated patients. Brit. J. Ophthal. 61, 668-674 (1977)

DRAEGER, J.: Die altersabhängige Änderung des normalen Augendruckes. Ber. dtsch. ophthal.Ges. 62, 169-174 (1959,a)

EISELE, K.: Tageskurven des intraokulären Druckes beim Gesunden - gemessen mit dem Handapplanationstonometer und dem Impressionstonometer. Inaugural-Dissertation (1976)

GALIN, M.A., J.W. MCIVOR, G.B. MAGRUDER: Influence of position on intraocular pressure. Amer. J. Ophthal. 55, 720-723 (1963)

HADEN, H.C.: Some observations in regard to glaucoma simplex. Arch. Ophthal. (Chic.) 4, 326-331 (1930)

HETLAND-ERIKSEN,J.: On tonometry 6. Comparative tonometry with the Goldmann applanation tonometer and the Schiötz-Tonometer in lying position. Acta ophthal.(Kbh.) 44, 522-538 (1966)

HOLLOWS, F.C. and P.A. GRAHAM: Intraocular pressure, glaucoma and glaucoma in a defined population. Brit. J. Ophthal. 50, 570-586 (1966)

JOHNSON, L.V.: Tonographic Survey. Am. J. Ophthal. 61, 680-689 (1966)

KIMMERLE, H.: Rechts-Links-Vergleich des intraocularen Druckes bei Gesunden. Inaugural-Dissertation (1977)

KRIEGELSTEIN, G.K. and M.E. LANGHAM: Influence of the Body Position on the intraocular Pressure of normal and glaucomatous Eyes. Ophthalmologica, Basel, 171, 132-145 (1975)

KRIEGELSTEIN, G.K. and W.K. WALLER: Goldmann Applanation and the Schiötz Indentation Tonometry. Alb. v. Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. 194, 11-16, (1975)

KRIEGELSTEIN, G.K.: Irrtumsmöglichkeiten bei der Tonometrie. 73. Beiheft Klin. Mon. Blätter f. Augenheilkunde (Hrsg. Prof. Hollwich) S. 80-90 (1978)

KUBIN, M.: Augendruck und Abflußwiderstand nach Trabekulotomie wegen glaucoma chronicum simplex. Inaugural-Dissertation (1976)

LEYDHECKER, W.: Glaukom, 2. Auflage Springer, Berlin (1973)

LINDHOLM, B. et al.: Effects of Long-Term Systematic Steroids on Cataract Formation and on Aqueous Humour Dynamics. Acta Ophthal. 43, 120-127 (1965)

LINNER, E.: Ocular hypertension. I. The clinical course during ten years without therapy. Aqueous humour dynamics. Acta. Ophthal. 54, 707-720 (1976)

PHELPS, C.D. and G.K. PHELPS: Measurement of intraocular pressure: A study of its reproducibility. Albrecht v. Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. 198, 39-43 (1976)

ROHEN, J.W., BARGMANN, W.: Das Auge und seine Hilfsorgane. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen Bd. III Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg (1964)

ROTHER, P.: Die Altersveränderungen des Ciliarkörpers. Albrecht v. Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. 168, 1 36 (1965)

RUPPRECHT, K.W.: Applanationstonometrie bei 8899 Patienten (Ergebnisse einer elektronischen Datenauswertung.

SACHSENWEGER, R.: Altern und Auge VEB Georg Thieme Verlag, Leipzig (1971)

SCHMIDT, Th.: Der "Differenzwert", ein Maß für die Augapfelrigidität. Klin. Mbl. Augenheilk. 131, 195-202 (1957)

SCHMIDT, Th.: Über die praktische Bedeutung des Differenzwertes. Ophthal. 143, 324-329, (1962)

WORTHEN, D.M.: in Heilmann, K. and K.T. Richardson: Glaucoma. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1978) Intraocular Pressure and Its Diural Variation. S. 58.

LEBENSLAUF

Am 11. 12. 1952 wurde ich als erstes Kind des Facharztes für Kinderheilkunde, Dr. med. Armin Unterberg und seiner Ehefrau Ines, geborene Bertsch in Mülheim/Ruhr geboren.

Von Ostern 1959 bis Ostern 196o besuchte ich die Volksschule in Mülheim/Ruhr, anschließend die Volksschule in Moers-Utfort. 1963 wurde ich in das Gymnasium Adolfinum in Moers eingeschult. Von 1969 bis 197o war ich ein Jahr lang als Austauschschüler in Sarasota, Florida, USA und besuchte dort die Highschool mit Graduation-Abschluß. Am 31. Mai 1972 bestand ich mein Abitur am Gymnasium Adolfinum in Moers.

1973 begann ich im Sommersemester mein Studium im Fache Physik an der Universität Tübingen. 1975 nahm ich das Medizinstudium an der Universität Bonn auf. 1976 wechselte ich an die Universität Würzburg. Von 1978 an studierte ich dann wieder an der Universität Tübingen, wo ich am 7. 1o. 198o den schriftlichen Teil des 3. Teiles der Ärztlichen Prüfung ablegte, dem am 21. 1o. 198o der mündliche Teil in Friedrichshafen folgte. Mein Praktisches Jahr verbrachte ich am Städtischen Krankenhaus Friedrichshafen mit dem Wahlfach Gynäkologie.

Seit dem 1. 11. 198o arbeite ich am Pathologischen Institut der Universität Ulm (Leiter : Professor Dr. O. Haferkamp) .